BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 10 Campinas, Junho de 1950 N.º 6

SUMÁRIO

Pág.

O DIMORFISMO DOS RAMOS EM *COFFEA ARABICA* L. 151
A. Carvalho, C. A. Krug e J. E. T. Mendes

PRODUTIVIDADE E COMPOSIÇÃO MINERAL DE DIFERENTES VARIEDADES DE BATATINHA 161
O. J. Boock e J. E. Paiva Neto

NOTA

Dimorfismo de ramos em *Hydnocarpus* 177
J. E. T. Mendes

Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo
Departamento da Produção Vegetal
CAIXA POSTAL 28 — CAMPINAS
Estado de São Paulo — Brasil

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

DIRETOR GERAL: — Teodureto de Camargo

Divisão de Experimentação e Pesquisas

INSTITUTO AGRONÔMICO

DIRETOR: — C. A. Krug

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA : — A. Carvalho (substituto).

Secção de Genética : — A. Carvalho, A. S. Costa, C. S. Novais Antunes, H. Antunes Filho, M. J. Purchio, E. B. Germeck, M. P. Penteado, C. Marozzi.

Secção de Citologia : — A. J. T. Mendes, C. H. T. Mendes, Dixier M. Medina.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas : — L. A. Nucci (substituto).

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA : — S. Moreira.

Secção de Citricultura e Plantas Tropicais : — S. Moreira, J. Ferreira da Cunha, O. Galli, J. Soubihe Sobrinho.

Secção de Olericultura e Floricultura : — O. de Toledo Prado, L. de Sousa Camargo, S. Alves.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado : — J. R. A. Santos Neto, O. Rigitano, O. Zardeto de Toledo, P. V. C. Bittencourt, J. B. Bernardi, E. P. Guião.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TÊXTEIS : — I. Ramos, O. S. Neves (substituto).

Secção de Algodão : — I. Ramos, O. S. Neves (substituto), V. Schmidt, H. de Castro Aguiar, E. S. Martinelli, P. A. Cavaleri.

Secção de Plantas Fibrosas Diversas : — J. Vizioli, J. C. Medina, F. A. Correia, G. de Paiva Castro.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS : — C. A. Krug, assistido por S. Moreira.

BRAGANTIA

Redação Técnica : A. Carvalho e A. Pais de Camargo.
Redação : B. Cavalcante Pinto e Ciro Alves Mourão.

Assinatura anual, Cr$ 50,00. — Para engenheiros agrônomos, 50% de abatimento.

Tôda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA — Caixa postal 28. CAMPINAS — Est. de São Paulo — BRASIL.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 10 Campinas, Junho de 1950 N.º 6

O DIMORFISMO DOS RAMOS EM *COFFEA ARABICA* L. (1)

A. CARVALHO, *engenheiro agrônomo, Subdivisão de Genética;* C. A. KRUG, *engenheiro agrônomo, diretor do Instituto Agronômico e* J. E. T. MENDES, *engenheiro agrônomo, Secção de Café do Instituto Agronômico de Campinas*

1 - INTRODUÇÃO

O dimorfismo dos ramos tem sido observado em espécies pertencentes a gêneros bastante diferentes, como: *Gossypium*, *Theobroma*, *Castilla*, *Musa*, *Araucaria*, *Hedera*, bem como em *Coffea*. Tal fenômeno se carateriza por uma diferenciação das gemas que dão origem aos ramos e que, em alguns casos, é permanente, podendo-se propagar as diferentes formas pela reprodução vegetativa.

Em *Gossypium* e *Castilla*, o dimorfismo se manifesta pela ocorrência de ramos vegetativos e floríferos (**2**). Já em *Araucaria*, *Hedera*, *Theobroma* e *Coffea*, o dimorfismo se relaciona principalmente com o hábito de crescimento, isto é, com a direção tomada pelos ramos durante o desenvolvimento. Em *Hedera* (**4**), os primeiros ramos da planta, além de serem de natureza plagiotrópica, também possuem fôlhas lobadas, ao passo que os ramos produzidos mais tarde, e que dão flores, possuem fôlhas inteiras e de forma oval. Em *Araucaria excelsa* (**7**), é bem nítida a diferença no desenvolvimento das plantas obtidas pela reprodução assexuada, quando derivadas da haste principal ou de ramos laterais. Em várias espécies de *Theobroma*, é conhecido o fato de os enxertos, feitos com diferentes tipos de ramos de uma mesma planta (**6**), não reproduzirem a forma primitiva do indivíduo do qual foram tirados. Em *Musa*, os rebentos de fôlhas largas parecem ter origem diferente daqueles de fôlhas estreitas, que são mais vigorosos (**2**). A diferença dêsses rebentos, no entanto, não é de caráter permanente. Em *Coffea*, vários são os autores (**1**, **3**, **8**, **11**, **12**) que têm chamado atenção para o fato de que a extremidade de um ramo ortotrópico, ponteiro, tem a capacidade de reproduzir, quando enxertado, uma planta normal, enquanto a de um ramo plagiotrópico, lateral, sòmente dá origem a ramos laterais. Especialmente Sandt (**12**) se refere, com detalhes, à situação encontrada em café, tendo realizado uma série de investigações sôbre a natureza do dimorfismo. Cita igualmente os resultados obtidos com *Catha edulis*, que difere do café pelo fato de permitir a transformação de um galho plagiotrópico em ortotrópico.

(1) Trabalho apresentado ao "Primeiro Congresso Sul-Americano de Investigações Agronômicas, realizado, de 13 a 19 de novembro de 1949, no Uruguai.

A multiplicação vegetativa é de grande interêsse na obtenção de clones a partir de indivíduos selecionados. O dimorfismo dos ramos pode ser um fator limitante e desfavorável para a multiplicação rápida dessas plantas e dificulta o estabelecimento de culturas enxertadas. Tal é o caso do cafeeiro. Se se quiser multiplicá-lo vegetativamente pela enxertia, para a formação de plantações que possam ser utilizadas econômicamente, é preciso que se empreguem apenas os ramos ponteiros. Em se tratando, pois, de um fenômeno tanto de interêsse teórico como de importância prática, resolveu-se fazer uma série de investigações em tôrno dêsse assunto, cujos primeiros resultados são relatados no presente trabalho.

2 - INVESTIGAÇÕES COM O CAFÉ DA VARIEDADE *BOURBON* E OUTRAS VARIEDADES SEMELHANTES

As informações a seguir apresentadas foram obtidas principalmente com a variedade *bourbon* — *Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.) Choussy.

O cafeeiro tem um desenvolvimento inicial lento. Assim é que sementes germinadas em meio favorável, em caixas contendo terriço e areia, levam dois a três meses para germinar e apresentar as duas fôlhas cotiledonares bem expandidas. Êsse período pode ser diminuído quando há calor e umidade bastante favoráveis. Para as plantas atingirem a altura de trinta a quarenta centímetros, quando surgem os primeiros ramos laterais, são necessários dez a doze meses, a partir da semeação.

As fôlhas primárias, que ocorrem na haste principal, são opostas e decussadas, desde o seu desenvolvimento inicial. Nota-se apenas uma pequena torção da haste, de modo que dois pares de fôlhas em um mesmo plano se acham separados, em geral, por dois outros pares de fôlhas. Nos ramos laterais, onde originalmente as fôlhas também são decussadas, logo se colocam em um só plano, graças a uma forte torção da extremidade do ramo (**1**, **12**).

2.1 - ESTUDO DAS GEMAS AXILARES EM PLANTAS NOVAS

Diversas observações foram realizadas, a fim de verificar o número e a natureza das gemas vegetativas axilares existentes nas plantas novas.

Logo após a germinação, mudas de café bourbon, ainda tendo os cotilédones presos nos remanescentes do endosperma, foram transplantadas para vasos com terra bem adubada, a fim de facilitar o seu desenvolvimento. As mudas foram divididas em grupos de três a cinco, procedendo-se, em épocas diferentes, à eliminação ou poda de parte do eixo principal.

Assim, em um grupo, fêz-se a poda no eixo hipocotiledonar ; em um segundo, foi esta operação realizada logo acima dos cotilédones e abaixo do primeiro par de fôlhas primárias, e, em outros, foi feita acima do primeiro, segundo, etc., até o sexto par de fôlhas.

Em determinados grupos permitiu-se o desenvolvimento das plantas até a produção dos ramos laterais. Quando êstes surgiram, realizou-se a poda da haste principal logo acima dêles e, nos ramos laterais, procedeu-

se à poda depois do primeiro, segundo ou terceiro par de fôlhas, acompanhada algumas vêzes da retirada de anel de casca, acima ou abaixo de determinadas gemas.

Tôdas as vêzes que se fêz a poda no eixo hipocotiledonar, os exemplares morreram sem nova brotação, o que leva a concluir que não existem gemas abaixo dos cotilédones. Examinando-se essa parte da haste, não se notam, realmente, vestígios de gemas.

A poda da haste principal, realizada acima dos cotilédones, permitiu o desenvolvimento de gemas dormentes existentes na axila dos cotilédones. Tôdas essas gemas deram sòmente ramos ortotrópicos, que substituíram o eixo principal podado.

Quando a poda é feita acima do primeiro par de fôlhas primárias, brotos ortotrópicos se desenvolvem de suas axilas e não dos cotilédones. Também, aí, como nas demais fôlhas até o sétimo ou décimo par, só ocorrem duas ou, raramente, três gemas dormentes. Essas gemas só dão origem a ramos ortotrópicos e, como no caso daquelas existentes nas axilas dos cotilédones, são capazes de se desenvolverem após a eliminação do ramo brotado.

Na axila do oitavo, nono, ou até do décimo primeiro par de fôlhas surge, pela primeira vez, uma gema que dá origem a um novo tipo de ramo, que é o lateral ou plagiotrópico. Essa gema tem uma posição bem definida, logo acima das gemas dormentes e produtoras de ramos ortotrópicos. Alguns autores classificam a gema do ramo plagiotrópico como sendo extra-axilar. Examinando-se, sem maior cuidado, os ramos laterais, tem-se mesmo a impressão de que a gema que lhe deu origem era extra-axilar (est. 3-*B*, *a*). No entanto, examinando-se as axilas logo que êsses ramos começam a surgir, verifica-se que a gema da qual se desenvolvem é axilar e se acha protegida pela mesma estípula interpeciolar que cobre as outras gemas dormentes.

As observações feitas na própria haste e também pela eliminação da haste principal, acima da axila onde se origina o ramo plagiotrópico, bem como as podas nêle efetuadas e as retiradas de anel de casca, indicam que só há uma gema para ramo plagiotrópico nas axilas das fôlhas da haste principal onde ocorrem. Mostram também que não é possível a reversão de um ramo plagiotrópico para a condição ortotrópica, e que nas axilas das fôlhas nêle existentes só existem gemas que dão ramos plagiotrópicos, ou inflorescências. As gemas que dão origem a inflorescências só raramente se desenvolvem na axila das fôlhas da haste principal. Convém salientar que as flores produzidas em qualquer tipo de ramo dão frutos e sementes que, germinadas, originam mudas perfeitamente normais.

No decorrer das observações, verificou-se que o momento do aparecimento das gemas produtoras de ramos plagiotrópicos não é o mesmo para todos os cafeeiros. Assim é que, enquanto na maioria dêles o seu aparecimento ocorre na axila do oitavo ao décimo primeiro par de fôlhas da haste principal, em certas estruturas genéticas, como em alguns híbridos do *mokka*

com o *bourbon* e em algumas outras combinações, o seu aparecimento apenas se dá na axila do vigésimo segundo par de fôlhas ou, até mesmo, no trigésimo terceiro. Também notou-se que, em outras combinações genéticas, as gemas de flores da axila das fôlhas dos ramos laterais são substituídas por gemas foliares, na ocasião em que, normalmente, as flores do cafeeiro deviam desenvolver-se.

2.2 - OBSERVAÇÕES REALIZADAS SÔBRE A ENXERTIA DOS RAMOS ORTO E PLAGIOTRÓPICOS

Várias combinações de enxertos foram efetuadas, a fim de verificar o comportamento dos ramos orto e plagiotrópicos, enxertados sôbre ramos ponteiros ou laterais do porta-enxêrto. Para enxertia foi utilizada a variedade *bourbon* e, como porta-enxertos, plantas de diferentes idades da var. *maragogipe* (*Coffea arabica* L. var. *maragogipe* Hort. ex Froehner).

2.2.1 - ENXÊRTO DE RAMOS ORTOTRÓPICOS

Os ramos ortotrópicos enxertados na haste principal do porta-enxêrto (ou em ramo ortotrópico) produzem sempre ramos normais, reconstituindo a haste principal. Formam-se, assim, plantas normais, absolutamente idênticas às provenientes de sementes (est. 1-*A*).

Usando borbulhas tiradas da axila de ramos ortotrópicos e enxertando-as na haste principal, obtiveram-se também plantas normais sempre que se favoreceu a brotação da gema produtora de ramo ortotrópico (**9**).

Os mesmos ramos ortotrópicos enxertados sôbre lateral (plagiotrópico) do porta-enxêrto também se desenvolveram em posição ortotrópica, reproduzindo a haste principal (est. 1-*B*). Isto significa que a natureza plagiotrópica do porta-enxêrto não tem influência alguma sôbre o desenvolvimento normal dos ramos ortotrópicos nêle enxertados.

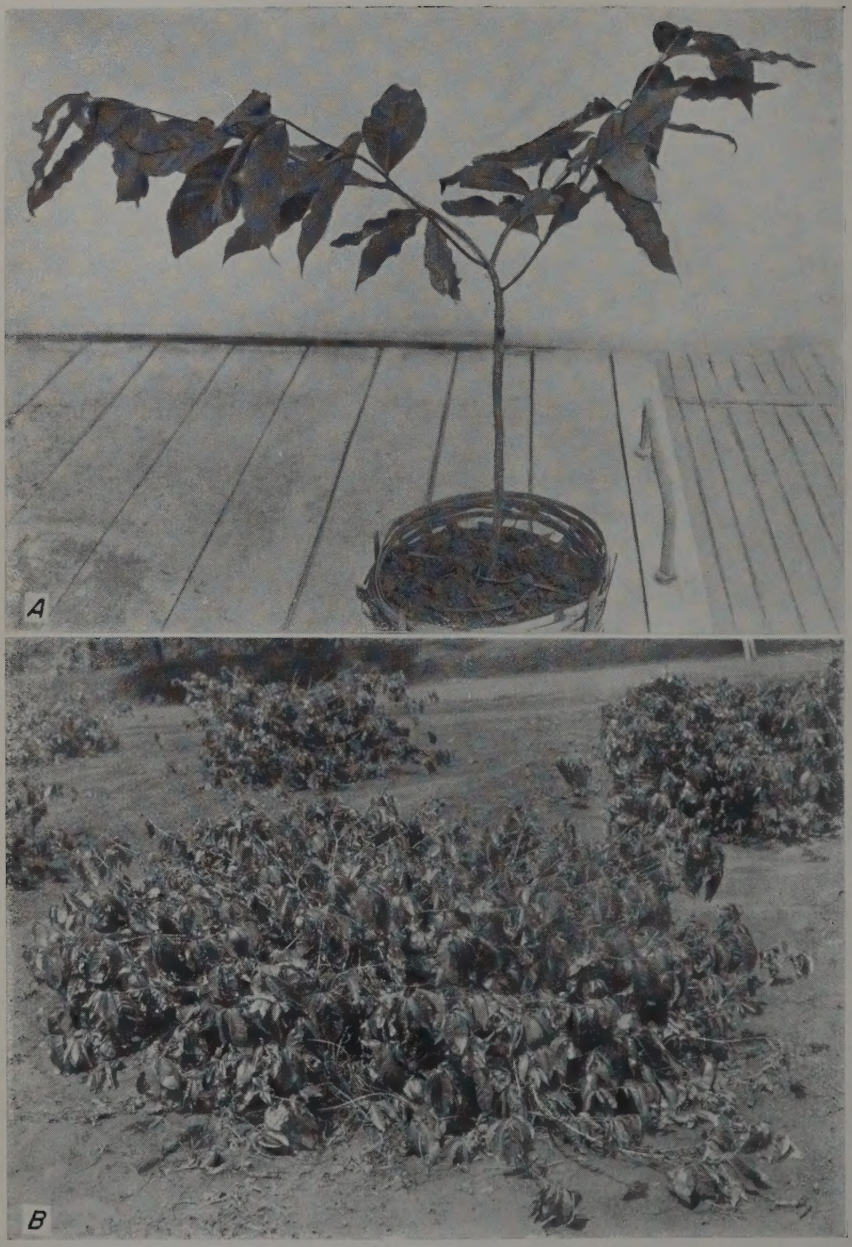
2.2.2 - ENXÊRTO DE RAMOS PLAGIOTRÓPICOS

Os enxertos de ramos plagiotrópicos sôbre a haste principal do porta-enxêrto (ou em ramo ortotrópico) conservam-se plagiotrópicos, dando planta com abundante ramificação secundária e crescendo apenas no sentido horizontal (est. 2-*A*). Mesmo transplantados para o local definitivo, êsses enxertos continuam a dar numerosos ramos laterais e crescer apenas em direção horizontal (est. 2-*B*).

Os ramos plagiotrópicos, enxertados em ramos laterais do porta-enxêrto (plagiotrópico), também se comportam do mesmo modo, dando apenas ramos laterais (est. 3-*A*).

Vê-se, pois, que as gemas que dão origem aos ramos plagiotrópicos são bem diferenciadas e incapazes de se desenvolverem em ramos ponteiros, seja qual fôr o tipo de porta-enxêrto. Por êsse motivo, os ramos laterais não podem ser utilizados para a prática da enxertia comercial do cafeeiro.

Enxertos de ramos ortotrópicos da variedade *bourbon* sôbre porta-enxêrto da variedade *maragogipe*. *A*—Enxêrto sôbre a haste principal do porta-enxêrto. *B*—Enxêrto sôbre ramo lateral (plagiotrópico) do porta-enxêrto.



Enxertos de ramos plagiotrópicos sôbre porta-enxêrto da variedade *maragogipe*. *A*—Enxêrto sôbre a haste principal do porta-enxêrto. *B*—Enxertos sôbre a haste principal do porta-enxêrto, transplantados para o local definitivo.

2.3 - ESTAQUIA

As experiências com a estaquia também revelam a completa diferenciação das gemas dos ramos laterais. Assim é que as estacas tiradas de ramos ponteiros dão plantas de desenvolvimento normal, ao passo que as obtidas de ramos laterais só produzem êsses ramos, dando plantas baixas que crescem apenas em direção horizontal.

3 - INVESTIGAÇÕES COM A VARIEDADE *ERECTA*

O ângulo que os ramos laterais do cafeeiro fazem com a haste principal é de cêrca de 60 graus para os cafeeiros nacional (*Coffea arabica* L. var. *typica* Cramer) e bourbon. Êsse ângulo médio é variável para algumas variedades, ora sendo bem maior, como no caso da variedade *pendula* (*Coffea arabica* L. var. *pendula* Cramer), ora bem menor, como na variedade *erecta* (*Coffea arabica* L. var. *erecta* Ottoländer). Nesta variedade os ângulos atingem o valor médio de 26 graus, variando de 11 a 41 graus (**5**). Os ramos laterais do erecta têm, além disso, um crescimento vertical (est. 3-*B*, *b*). Êste caraterístico é controlado por um par de fatôres genéticos principais (*Er-er*), com dominância completa em F_1. Nos demais caracteres, o erecta se assemelha à variedade *typica*.

Devido à particularidade de o erecta apresentar ramos laterais verticais, procurou-se investigar o comportamento dos seus ramos ponteiros e laterais, na enxertia, usando-se também, como porta-enxêrto, a variedade *maragogipe*.

3.1 - ENXERTIA DOS RAMOS ORTOTRÓPICOS

Efetuando-se a enxertia dos ramos ponteiros (ortotrópicos) do *erecta* sôbre a haste principal (ou em ramos ortotrópicos) do porta-enxêrto, obtêm-se plantas erectas normais (est. 4-*A*). Os ramos ponteiros (ortotrópicos) do *erecta*, enxertados sôbre o lateral (plagiotrópico) do porta-enxêrto, também dão ramos erectos normais (est. 4-*B*).

3.2 - ENXERTIA DE RAMOS PLAGIOTRÓPICOS

Os enxertos de ramos laterais (plagiotrópicos) do erecta sôbre a haste principal (ou em ramos ortotrópicos) do porta-enxêrto crescem bem, dando, a princípio, impressão de que as plantas resultantes seriam normais. Entretanto, com o tempo, verifica-se que, na verdade, os cafeeiros obtidos (est. 4-*C*), não apresentam aspecto normal e também não crescem normalmente em altura, apesar de terem ramos laterais na direção vertical.

Sôbre ramos laterais (plagiotrópicos) do porta-enxêrto, os enxertos dos ramos plagiotrópicos do erecta continuam a dar, igualmente, apenas ramos plagiotrópicos (est. 4-*D*).

4 - DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A existência de ramos dimórficos, em vários gêneros de plantas, tem sido notada por alguns investigadores. Cook (**2**), em uma revisão do assunto, realizada em 1911, sugere que provàvelmente várias outras plantas, além

das mencionadas (algodão, café, cacau, castilla e banana), devem também possuir ramos dimórficos, e chama a atenção dos investigadores para a importância dêste estudo. Apesar de não dar uma explicação satisfatória do fenômeno do dimorfismo, Cook é de opinião que a sua ocorrência é um índice de maior especialização da espécie.

Arndt (**1**), estudando *Coffea arabica*, apresenta um esquema bem nítido dos vários tipos de gema encontrados no cafeeiro novo. Chama especial atenção para a irreversibilidade dos ramos plagiotrópicos para a condição ortotrópica, apesar de não ter conseguido a enxertia de ramos ponteiros sôbre laterais. Estudando o efeito da luz e da gravidade, concluiu que o comportamento dêsses dois tipos de gemas, no café, depende de reações fisiológicas especiais que são relacionadas com o local de origem das gemas, e que esta especialização é, em última análise, "dependente de correlações fisiológicas existentes na própria planta."

Massart (**7**), em seu trabalho clássico com *Araucaria excelsa*, demonstra, claramente, a existência de tipos diferentes de ramos. Enquanto as plantas obtidas pela reprodução vegetativa a partir da haste principal reproduzem indivíduos de crescimento normal, as derivadas de ramos laterais (plagiotrópicos) dão origem a plantas anormais, apenas produtoras de ramos dêsse tipo.

Sonneborn (**13, 14**), em investigações realizadas com *Paramecium*, procura relacionar as suas observações com o problema da diversificação das células nos organismos multicelulares. Os diferentes tipos de células, encontrados no organismo de um indivíduo multicelular, devem possuir os mesmos gens. Apesar disso, é fato constatado que essa diferenciação é permanente e irreversível. Sugere que essa diversidade deve ser consequência de diferenças citoplásmicas. Os resultados obtidos com o estudo dos paramécios mostram que células com os mesmos gens podem diferir, permanentemente, em seus caracteres, como resultado da competição entre plasmagêns alternativos e que mùtuamente se excluem, apesar do fato de que os próprios plasmagêns dependem dos gens, tanto para se originarem como para se manterem. Há possibilidade de que mecanismos semelhantes operem na diferenciação dos diversos tipos de células em organismos superiores. Se os plasmagêns não constituírem a solução do problema, outros fatôres citoplásmicos extranucleares, que se autoperpetuam, são, provàvelmente, responsáveis por essa diferenciação.

Spiegelman (**15**), analisando o problema da diferenciação, formula a teoria do plasmagên para explicar a ação do gen. Os plasmagêns, na opinião do autor, são réplicas dos gens que entram no citoplasma e possuem graus variáveis de capacidade de se automultiplicarem. Sua presença no citoplasma controla os tipos e as quantidades de proteínas e enzimas sintetizadas. As modificações nas propriedades das células devem, pois, ser um reflexo da constituição enzimática alterada.

Sandt (**12**), na discussão dos resultados obtidos em suas investigações, sugere que a "indução" das gemas principal e secundárias, que dão origem, respectivamente, a ramos plagiotrópicos e ortotrópicos, seja causada por uma diferença na estrutura nuclear ou citoplásmica.

.1 Enxêrto de ramo plagiotrópico da variedade *bourbon* sôbre ramo lateral (plagiotrópico) do porta-enxêrto da variedade *maragogipe*. *B* — Extremidades da haste principal do cafeeiro; *a* — variedade *bourbon*; *b* — variedade *erecta*, mostrando a direção dos ramos laterais.

Enxertos de ramos da variedade *erecta* sôbre porta-enxêrto da variedade *maragogipe*. *A*—Enxêrto de ramo ortotrópico sôbre a haste principal do porta-enxêrto; *B*—Enxêrto de ramo ortotrópico sôbre ramo lateral (plagiotrópico) do porta-enxêrto; *C*—enxêrto de ramo lateral (plagiotrópico) sôbre a haste principal; *D*—Enxêrto de ramo lateral (plagiotrópico) sôbre ramo lateral do porta-enxêrto.

As observações realizadas, tanto em cafeeiros novos, como nos enxertos obtidos de ramos de plantas adultas, confirmam o fato de que realmente ocorre, no café, uma notável diferenciação das gemas que originam os ramos laterais. Trata-se de uma diferenciação somática permanente. Na axila do oitavo ao décimo primeiro par de fôlhas primárias, entre outras gemas dormentes que darão ramos ponteiros pela supressão da extremidade da haste principal, e em posição definida, surge uma única gema que dá origem ao ramo plagiotrópico. Essa gema é de tal modo diferenciada que, nas axilas das fôlhas do ramo lateral resultante, só aparecem gemas de ramos laterais e gemas produtoras de flores, estas em determinadas épocas do ano.

As experiências com a enxertia indicam que o dimorfismo dos ramos do cafeeiro não parece ser causado pela produção de diferentes hormônios. As hipóteses de Sonneborn e Spiegelman são as que atualmente tendem a melhor explicar o fenômeno.

5 - RESUMO

O dimorfismo dos ramos tem sido observado em vários gêneros de plantas, tais como *Gossypium*, *Theobroma*, *Hedera*, *Musa*, *Araucaria*, *Castilla*, bem como em *Coffea*. Tal fenômeno se carateriza por uma diferenciação somática, que, na maioria dos casos, é permanente, podendo-se propagar as diferentes formas pela reprodução vegetativa. Como acontece nos representantes de *Coffea*, tal dimorfismo se carateriza por diferenças no hábito de crescimento, isto é, na direção dos ramos. Assim, a extremidade de um ramo ponteiro (ortotrópico) reproduz, quando enxertada, uma planta normal, ao passo que a de um ramo lateral (plagiotrópico) sòmente dará origem a ramos laterais.

Em se tratando de um fenômeno tanto de interêsse teórico como de importância prática (para a propagação vegetativa), resolveu-se fazer uma série de investigações em tôrno dêsse assunto, cujos primeiros resultados os autores relatam no presente trabalho.

Apresentaram-se, em primeiro lugar, as observações feitas com referência à natureza das gemas existentes nas axilas das fôlhas de plantas novas, tanto na haste principal, como nos ramos laterais. Verificou-se que :

a) no eixo hipocotiledonar não há indícios da existência de gemas ;

b) na axila das fôlhas cotiledonares há um grupo de gemas dormentes, que são despertadas, dando origem a ramos ortotrópicos, quando o eixo epicotiledonar é cortado abaixo do primeiro par de fôlhas primárias ;

c) o aparecimento de gemas, que dão ramos laterais (plagiotrópicos), só ocorre pela primeira vez, nas axilas do oitavo ao décimo primeiro par de fôlhas ; observou-se que certas estruturas genéticas impedem a formação de ramos plagiotrópicos mesmo até o trigésimo terceiro par de fôlhas ;

d) nas axilas da haste principal, possuidoras de gemas que dão origem a ramos plagiotrópicos, ocorrem também duas e, mais raramente, três outras, que produzem ramos ortotrópicos, e que se desenvolvem quando se suprime o eixo principal da planta ; (às vêzes também aí ocorrem gemas de um terceiro tipo, que dão origem a inflorescências);

e) as axilas das fôlhas dos ramos plagiotrópicos sòmente encerram gemas que dão nascimento a ramos plagiotrópicos ou a inflorescências, mas nunca a ramos ortotrópicos ; em algumas combinações genéticas, as gemas de inflorescências não se desenvolvem, sendo intensa a produção de ramos laterais secundários na época normal de florescimento do cafeeiro.

Foram feitas várias combinações de enxertos, verificando-se que não há mudanças no hábito de crescimento dos ramos. A diferenciação dos ramos plagiotrópicos revelou ser permanente e imutável. O mesmo fenômeno se verifica em estacas enraizadas.

Depois de se mencionar a variabilidade do ângulo que os ramos laterais formam com a haste principal, fêz-se referência especial à variedade *erecta* de *Coffea arabica*, que constitui uma mutação dominante em relação ao tipo normal, caraterizando-se por possuir ramos laterais verticais. As experiências de enxertia revelaram que, mesmo nesta variação, persiste o dimorfismo, pois as plantas obtidas pela enxertia de ramos laterais só formam arbustos baixos, apesar de os ramos crescerem em sentido vertical. Também aqui, para se obter uma planta enxertada erecta normal, é preciso enxertar a extremidade de um ramo ponteiro.

Foram citadas algumas hipóteses que talvez expliquem êsse fenômeno. Chamou-se a atenção para o fato de a diferenciação já se processar nas gemas, apesar de os dois tipos de gemas vegetativas coexistirem, como acontece nas axilas das fôlhas, ao longo da haste principal.

SUMMARY

Dimorphism has been noted to occur in the branches of various plant genera such as *Gossypium, Theobroma, Hedera, Musa, Araucaria, Castilla* and also in *Coffea*. This phenomenon is characterised by a somatic differentiation, which is usually of a permanent nature and can be propagated vegetatively . With *Coffea*, this dimorphism is characterised by differences in growth direction of the branches. When the tip of an upright growing (orthotropic) branch, is grafted on a seedling, a normal plant is obtained, but when the growing tip of a lateral (plagiotropic) branch, is grafted in a similiar manner, an abnormal plant is produced having only lateral branches.

As this phenomenon is of both theoretical and practical value a series of investigations were carried out, the preliminary results of which are presented in this paper.

The nature of the buds found in the leaf axils on the main stem and lateral branches were studied and it was found that :

a) on the axis beneath the cotyledons no buds were found or none were developed following cutting of the main stem below the cotyledons.

b) in the axils of the cotyledons a group of dormant buds exist which can develop into orthotropic branches, when the main axis is cut below the first pair of permanent leaves.

c) buds which develop into lateral (plagiotropic) branches, ordinarilly first appear in the axils of the eighth to eleventh pair of leaves. It was observed that in plants with certain genetic constitution the formation of plagiotropic branches first occurred in the 33rd pair of leaves.

d) in the leaf axils on the main stem, which produce buds giving origin to a plagiotropic branch, there also occur two or sometimes three other buds, which may develop into orthotropic branches when the main axis of the plant is eliminated.

Rarely also a third type of buds occurs there which may produce flowers.

e) the leaf axils of plagiotropic branches contain flower buds and buds which give origin to plagiotropic branches only and never to orthotropic branches. On coffee plants with certain genetic constitution, the flower buds do not develop but an abundant secondary branching at the time of flowering takes place.

By means of several graft combinations it was possible to show that no modifications of the original growth direction of the scion branch occur. The differentation into plagiotropic branches was found to be permanent and irreversible. The same irreversible condition was observed to be true of rooted stem cuttings of plagiotropic branches.

A special study was made of *Coffea arabica* var. *erecta*, a dominant mutant, which has upright growing lateral branches. Experiments revealed that even in this coffee genotype dimorphism exists, as grafts obtained from lateral branches only formed low shrubs, in spite of the fact their branches grew upright. Even with this specific genotype it was found necessary to use the tips of orthotropic branches in order to obtain normal plant development.

Several hypothesis are presented which might explain this phenomenon. Attention is called to the fact that the buds which exist close together in the leaf axils of the main stem have already differentiated into either the orthotropic or plagiotropic form and that their subsequent growth will be governed by this prior differentation.

LITERATURA CITADA

1. **Arndt, C. H.** Configuration and some effects of light and gravity on *Coffea arabica* L. Am. Jour. of Botany **16**: 173–178. 1929.
2. **Cook, O. F.** Dimorphic branches in tropical crop plants: cotton, coffee, cacaof the Central America rubber tree, and the banana. Bull. of the U. S. Dept. o, Agriculture (Washington, D. C.) **198**: 1–64, figs. 1–9, est. 1–7. 1911.
3. **Gillet, S.** Vegetative propagation of coffee. Malayan Agricultural Journ. **23**: 488–492. 1935.
4. **Kranz, Gerhard.** Zur Kenntnis der Wechselndem Blattform des Efeus und ihrer Ursachen. Flora **25**: 289–320. 1931.
5. **Krug, C. A., J. E. T. Mendes** e **A. Carvalho.** Taxonomia de *Coffea arabica* L. Descrição das variedades e formas encontradas no Estado de S. Paulo. Bol. Téc. do Instituto Agronômico de Campinas 62: 1–57, est. 1–58. 1939.
6. **Llano Gomez, E.** Cultivo del cacau. Publ. do Ministerio de Economia Nacional, Bogotá. Colômbia. 1–50, est. 1–12. 1947.
7. **Massart, Jean.** La coopération et le conflit des réflexes qui déterminent la forme du corps chez *Araucaria excelsa*. Mémoires de la Classe des Sciences de l'Academie royale de Belgique. Col. in 4.°. 10.ª Série. Tomo 5. 1–32, est. 1–12. 1923.
8. **Mendes, J. E. T.** A enxertia do cafeeiro I. Bol. Téc. do Inst. Agr. de Campinas 39: 1–18, figs. 1–6. 1938.
9. **Mendes, J. E. T.** Enxertia do cafeeiro — Borbulhia. Rev. do Dept. Nac. do Café (Rio de Janeiro) **20**: 506–510. 1943.
10. **Molisch, Hans.** *Em* Pflanzenphysilogie als Theorie der Gärtnerei. 6.ª ed. Jena. Gustav Fischer. 283–289. 1930.
11. **Romero, Tarrilo.** Multiplications of selected coffee trees in the College of Agriculture by grafting. The Phillipine Agriculturist **19**: 53–67. 1930.
12. **Sandt, W.** Zur Kenntnis der Beiknospen. Bot. Abhandl. 7. Jena 1925.
13. **Sonneborn, T. M.** Genes, cytoplasm and environment in *Paramecium*. The Scient. Monthly **67**: 154–160. 1948.
14. **Sonneborn, T. M.** Beyond the gene. American Scientist **37**: 33–59. 1949.
15. **Spiegelman, S.** *Em* Differentiation as the controlled production of unique enzymatic patterns. Symposia of the society for experimental biology II. Growth in relation to differentiation and morphogenesis. 1948.

PRODUTIVIDADE E COMPOSIÇÃO MINERAL DE DIFERENTES VARIEDADES DE BATATINHA (1)

O. J. Boock, *engenheiro agrônomo, Secção de Raízes e Tubérculos* e J. E. Paiva Neto, *engenheiro agrônomo, Secção de Agrogeologia, Instituto Agronômico de Campinas*

1 - INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento de diversas variedades de batata — *Solanum tuberosum* L. — no que diz respeito à produtividade, precocidade, resistência às moléstias, tipos e composição química mineral dos tubérculos, vem sendo objeto de investigações há alguns anos, no Instituto Agronômico de Campinas. Várias experiências têm sido instaladas com essas finalidades. No presente trabalho são apresentados os resultados de algumas dessas experiências, feitas em seis localidades do Estado de São Paulo, a saber : Tietê, Capão Bonito, São Roque, Itaiquara, São Bento do Sapucaí e Vargem Grande do Sul. A primeira localidade se acha em solo "Glacial", que ocupa uma área de 20000 km² ou 8% da área do Estado de São Paulo. Capão Bonito também se acha sôbre o "Glacial", com influência de restos de rochas pré-devonianas, e as demais localidades sôbre o grande tipo de solo "Massapé-Salmourão", que abrange cêrca de 24% da área do Estado, ou sejam 59000 km². Êste último grande tipo de solo tem sua origem nas rochas pré-devonianas, cujas principais são os Granitos, os Gnaisses e os Micaxistos.

As batatas-semente empregadas nessas experiências foram recebidas da Holanda em 1947, e são, na sua totalidade, variedades de polpa amarela, apresentando cada uma delas caraterísticos especiais.

2 - VARIEDADES EM COMPETIÇÃO

Em princípios de 1947, recebemos do Govêrno Holandês dez variedades de batata, a fim de serem estudadas sob as condições de cultura do Estado de São Paulo. Dentre elas, algumas já eram conhecidas, como a *Eigenheimer*, *Bintje*, *Eersteling*, *Alpha* e *Voran*, e outras ainda não cultivadas entre nós, como *Saskia*, *Doré*, *Libertas*, *Geelblon* e *Z. P. C. 40405*.

Com referência a essas variedades, apresentamos, na relação a seguir, algumas informações que, em sua maioria, foram obtidas no decorrer das experiências, em observações feitas na Secção de Raízes e Tubérculos e através de trabalhos holandeses (**1, 2 e 3**).

---

(1) Trabalho apresentado ao "Primeiro Congresso Sul-Americano de Investigações Agronômicas", realizado, de 13 a 19 de novembro de 1949, na Estação Experimental de La Estanzuela, Uruguai, e adaptado à revista "Bragantia".

a) *Alpha* — é considerada como variedade que tanto pode ser cultivada em terrenos arenosos como argilosos, sendo mais recomendada para êste último tipo de solo. Os seus tubérculos são de formato oval-arredondado, possuindo olhos superficiais. É tardia e apresenta bom teor em fécula, sendo usada principalmente para a mesa. Produz plantas de porte avantajado e de desenvolvimento lento, apresentando certa resistência à fitóftora (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary), razão por que é preferida em alguns países. Os tubérculos são geralmente graúdos, e difìcilmente embonecam. A sua brotação, quando armazenados em condições normais, é demorada, tornando-se, por isso, difícil o seu plantio duas vêzes por ano.

b) *Bintje* — esta variedade, quando cultivada em terreno arenoso, revela tendência de produzir tubérculos embonecados, tornando-se, por isso, mais apropriada para o consumo, ao passo que, para o fornecimento de batatas destinadas ao plantio, é preferível o seu cultivo em terrenos argilo-silicosos. Os seus tubérculos são geralmente ovais, com olhos bem superficiais. É considerada de precocidade média e de teor baixo em fécula, sendo as suas plantas robustas e de desenvolvimento rápido, porém muito sujeitas à fitóftora. Produz tubérculos graúdos e é muito apreciada na alimentação humana, principalmente na preparação de batatas fritas. A sua cotação no mercado paulista é semelhante à da variedade *Eersteling*, ambas muito apreciadas.

c) *Doré* — é uma variedade criada recentemente na Holanda, e que apresenta tubérculos grandes e muito bem conformados, ligeiramente ovais, sendo os olhos superficiais. É precoce e de teor regular em fécula. É ótima variedade para mesa, principalmente para o mercado de São Paulo, dada a coloração da sua polpa, que é de um amarelo carregado. Quando a colheita é feita antes do seu completo amadurecimento, os tubérculos, depois de cozidos, apresentam consistência farinhenta. As plantas são de porte mediano, desenvolvendo-se ràpidamente ; os folíolos são pequenos. Não é resistente à fitóftora, e, quando cultivada em solos muito arenosos, é comum produzir tubérculos ocos. Difìcilmente os seus tubérculos embonecam, sendo variedade de boa produtividade.

d) *Eersteling* — é, no seu país de origem, cultivada principalmente em terrenos argilosos, e em menor escala nos arenosos. No Estado de São Paulo, a zona onde é mais cultivada é a de Presidente Prudente, que possui solos bem soltos. Os tubérculos são oblongos, com olhos superficiais, não embonecam nem produzem manchas internas de origem fisiológica, como é comum observar-se na variedade *Konsuragis*. É muito precoce, para uso exclusivo de mesa, sendo intensa a sua procura no mercado paulistano ; alcança preços dos mais elevados, juntamente com a *Bintje*. As suas plantas são de porte mediano e muito sensíveis à fitóftora.

e) *Eigenheimer* — é uma variedade que se tem adaptado aos mais diferentes tipos de terra. Nos arenosos, temos verificado que os seus tubérculos embonecam com muita facilidade, comunicando ao produto um péssimo aspecto, que faz baixar a sua cotação. A planta produz numerosos tubérculos, porém, geralmente, de formato irregular. É uma variedade meio precoce

e tende a emitir grande número de hastes, fato êste que a torna menos procurada por alguns agricultores, os quais alegam ser êsse o motivo por que produz elevada percentagem de tubérculos miúdos. É suscetível à fitóftora, muito produtiva, podendo ser usada tanto para mesa como para indústria e forragem, dado o seu elevado teor em fécula. Tem-se mostrado sujeita às manchas internas. Quando armazenada, brota com facilidade, permitindo o plantio duas vêzes por ano.

f) *Geelblon* — esta variedade é considerada, na Holanda, como produtiva e precoce, e pelos seus caraterísticos não teve boa aceitação entre nós. Em nossas experiências, notamos ser muito sujeita à formação de tubérculos afilados, devido a moléstias de vírus. Suscetível à fitóftora e de produção mediana.

g) *Libertas* — deve ser cultivada, de preferência, em terreno arenoso. Os seus tubérculos são de formato oval-arredondado, geralmente de bom tamanho. Os olhos são meio profundos, não sendo comum encontrar batatas embonecadas. É tardia, e possui elevado teor em fécula, razão por que tanto pode ser empregada para mesa como para forragem e indústria; é de fácil conservação. As plantas apresentam desenvolvimento lento, sendo sujeitas à fitóftora.

h) *Saskia* — apresenta ótimas qualidades culinárias, à semelhança da *Eersteling* e *Bintje*, podendo vir a ter boa aceitação no Estado de São Paulo. Os tubérculos são ovais e de bom aspecto e tamanho, apresentando olhos superficiais e polpa de um amarelo pálido. É precoce e o desenvolvimento da folhagem é rápido, sendo as plantas, em geral, eretas e muito sensíveis à fitóftora. É uma variedade de bom rendimento, quando a sua cultura é feita sob constantes cuidados, a fim de que possa chegar ao término da vegetação sem que seja atacada por moléstias e pragas. Em nossas experiências se tem mostrado muito suscetível à sarna comum causada por *Actinomyces scabies* (Thaxter) Güssow e aos nematóides— *Heterodera marioni* (Cornu) Goodey.

i) *Voran* — é considerada variedade mais para indústria e forragem do que para mesa, isto pelo seu bom teor em fécula. Os seus tubérculos são, geralmente, ovais, podendo variar muito. A folhagem é de desenvolvimento lento e vigoroso, sendo pouco sensível à fitóftora. Os olhos são meio profundos. As batatas, quando armazenadas em ambiente onde a luz solar penetra, ficam, aos poucos, com a sua película de tom violeta, o que permite distingui-las com facilidade das de outras variedades. É tardia, não só no que diz respeito ao seu período de vegetação, como também no de brotação, motivo por que se torna difícil seu plantio duas vêzes por ano.

j) *Z.P.C. - 40405* — esta variedade ainda não foi bem estudada, pois recebemos apenas um pequeno lote, e com êle instalamos uma experiência que pôs em evidência a sua suscetibilidade à fitóftora. Os seus tubérculos são ovalados e apresentam ótimo aspecto. É uma variedade meio precoce sob nossas condições.

Depreende-se, dessas informações, que há grandes diferenças nos caraterísticos de cada variedade, não só no que diz respeito à preferência de

solos como sôbre resistência às moléstias e pragas, propensão ao chamado embonecamento e manchas internas de origem fisiológica, além da tendência de produzir tubérculos graúdos, etc.

3 - SOLOS ESTUDADOS E RESULTADOS ANALÍTICOS

As experiências foram executadas em dois grandes tipos de solo, o "Glacial" e o "Massapé-Salmourão". Êste último, no geral, é formado por solos profundos, sendo os massapés mais pesados que os salmourões. Resistem todos, relativamente bem, ao arrastamento de solo, muito embora possam ser, às vêzes, pronunciadamente íngremes, deparando-se, então, profundos vales de erosão. São, de ordinário, pouco permeáveis à água, sobretudo os massapés. A umidade de murchamento ("Wilting Point" dos americanos) eleva-se, aí, de 10 a 17%, sendo a água capilar máxima da ordem de 22 a 37%.

Quanto aos elementos químicos, pode-se, de forma geral, afirmar: a) São, comumente, ricos em potássio total, chegando, em casos isolados, a 2% de K_2O, produto, sobretudo, das micas e dos feldspatos; b) O teor em potássio trocável, isto é, fàcilmente assimilável, atinge 10 mg de K por 100 g de solo sêco a 110°C. Observa-se, portanto, em contraste, o potássio essencialmente em estado potencial ou, melhor, em estado de reserva; c) O que ficou dito sôbre o potássio, vale também, em linhas gerais, para o magnésio. A sua procedência, nesse tipo de solo, atribui-se, especialmente, às micas e aos anfibólios; d) O cálcio, via de regra, é escasso, podendo-se estabelecer, como ocorrência média, cêrca de 30 a 50 mg de Ca por 100 g de solo sêco a 110°C; e) O elemento fósforo denota aí oscilações máximas, principalmente com relação ao teor total. O fósforo trocável, isto é, mais ou menos assimilável, oscila entre 10 a 50 mg de P_2O_5. Deve-se sua origem, sobretudo, à apatita, cujos pequenos cristais, no geral, se encontram mais ou menos dispersos na massa das rochas graníticas, nos gnaisses, etc.; f) Quanto ao azôto, são, via de regra, sofríveis.

O índice pH, ou melhor, a acidez, indica, de ordinário, grau de 4,6 a 6,5, tendendo, o mais das vêzes, para um índice pH da ordem de 5,5.

3.1 - DADOS ANALÍTICOS FÍSICOS

Além dessas observações de caráter geral, as amostras de terra retiradas de cada um dos locais onde foram instaladas as experiências, foram estudadas do ponto de vista de suas propriedades físicas, sendo que a maioria delas representa tìpicamente as do nosso grande tipo de solo "Massapé-Salmourão".

A composição mecânica ou granulométrica pode ser observada no quadro 1, que, em sua sexta coluna, reproduz símbolos da classificação mecânica internacional de Buitenzorg.

QUADRO 1. — Composição mecânica ou granulométrica das terras onde foram realizadas as experiências de batatinha

Localidade	Número da amostra	Argila	Areia	Limo	Classificação internacional (1)
		%	%	%	
São Bento do Sapucaí	540	19,8	34,6	45,6	B.L.
Itaiquara	541	14,3	34,3	51,4	L.A.
Vargem Grande do Sul	565	12,8	17,5	69,7	L.B.
São Roque	577	14,0	31,3	54,7	L.A.
Capão Bonito	583	16,0	21,0	63,0	L.B.
Tietê	584	11,8	36,8	51,4	L.A.

(1) B.L. = Barro Limoso; L.A. = Limo Arenoso, e L.B. = Limo Barrento.

Verifica-se, por êsses resultados, que as amostras oferecem relativamente pequenas variações entre si, no que se refere à composição mecânica. Pode-se mesmo considerar as áreas utilizadas para as experiências, nas diversas localidades, homogêneas entre si, quanto aos resultados da análise mecânica, sendo êste fato de importância nos resultados experimentais.

3.2 - DADOS ANALÍTICOS QUÍMICOS

Os métodos aplicados na extração dos vários elementos foram, na sua quase totalidade, estudados pela Secção de Agrogeologia, do Instituto Agronômico de Campinas (7).

Examinando o quadro 2, que contém os teores dos vários elementos químicos encontrados nas seis amostras de solo, observa-se a existência de variações relativamente importantes. Assim, podem ser notadas oscilações no grau do índice de acidez, entre as amostras procedentes de São Bento do Sapucaí e de São Roque, sendo de 4,21 para a primeira, e 6,54 para a segunda.

Os teores em matéria orgânica também apresentam divergências notáveis, sobretudo entre a amostra colhida em São Bento do Sapucaí e as demais.

O teor em azôto total segue paralelamente o teor em matéria orgânica. Com relação ao fósforo, também se notam variações, principalmente entre as amostras procedentes de São Roque e São Bento do Sapucaí, e as demais. Pode-se, pois, deduzir que oscilações dessa ordem também valem para os demais teores reproduzidos nesse quadro. Convém notar, contudo, que essas divergências se encontram dentro da faixa de oscilações do grande tipo de solo "Massapé-Salmourão".

QUADRO 2. — Análise química das terras onde foram instaladas as experiências de variedades de batatinha

Localidade	Número da amostra	Acidez		Mat. org. (C Total) (3)	N Total (4)	Teor trocável (5) (ME por 100 g de solo a 110° C)									V
		Internacional(1)	KCl (2)			PO_4^{---}	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	Mn^{++}	S	T-S	Al^{+++}	H^+	
		pH	*pH*	*g*	%	*ME*	*ME*	*ME*	*ME*	*ME*	*ME*	*ME*	*ME*	*ME*	%
São Bento	540	4,52	4,21	6,02	0,296	0,94	0,414	2,18	1,36	0,114	4,07	17,59	3,15	14,44	18,8
Itaiquara	541	5,64	5,55	3,69	0,187	0,43	0,221	3,93	0,63	0,091	4,87	11,86	0,61	11,25	29,1
Vargem Grande do Sul	565	5,25	4,84	3,00	0,140	0,24	0,348	1,85	0,97	0,022	3,19	12,69	2,33	10,35	20,1
São Roque	577	6,54	6,39	2,60	0,192	0,96	0,179	8,17	0,89	0,026	9,26	10,89	tr	10,89	46,0
Capão Bonito	583	5,34	4,82	2,92	0,122	0,30	0,213	1,49	0,83	0,032	2,56	15,24	2,45	12,79	14,4
Tietê	584	5,14	4,58	2,65	0,124	0,53	0,261	1,26	0,22	0,036	1,78	14,63	2,74	11,89	10,8

(1) Usando a relação de 1 : 1 entre terra-fina e água destilada, em eletródio de vidro, durante 18 horas.

(2) Determinação do pH no líquido obtido na percolação de 100 cc de solução de KCl N em 10 gramas de terrra-fina.

(3) C total — método por combustão e volumetria do CO_2 desenvolvido ou, então, por via úmida, usando a mistura sulfo-crômica.

(4) N total — pór Kjeldahlização.

(5) Extração das bases trocáveis, K, Na, Mg e Ca, percolando o solo com HNO_3 N/20 ; relação terra-fina solução 1 : 10. Extração do PO_4^{---} trocável: mediante solução de ácido oxálico N e oxalato de potás io N, na proporção, respectivamente, de 1 : 3, em volume ; o pH dessa solução é da ordem de 3,8. Extração do Al^{+++} trocável : 10 g de terra-fina, percolada, sucessivamente, duas vêzes por 100 cc de uma solução de KCl N ; titulando uma parte alíquota de cada percolação e calculado o valor final pela fórmula Vageler. Extração do H^+ trocável : sem remover a terra-fina do tubo percolador usado na extração do Al^{+++} trocável fazendo passar ainda sucessivamente, duas vêzes 100 cc de uma solução de Ca $(CH_3COO)^2N$. É tomada uma parte alíquota de cada percolação, titulada separadamente, e o valor final calculado como para o uso do Al^{+++} trocável. Extração do manganês trocável : percolar por 10 g de terra-fina 100 cc de uma solução de $HNO_3N/100$. S = soma das bases. T = poder sortivo total do complexo. V = percentagem de saturação de base do complexo sortivo.

4 - RESULTADOS EXPERIMENTAIS

O plano experimental adotado para as seis experiências foi semelhante, em seus pormenores (espaçamento 80 x 35 cm, profundidade 8 a 10 cm, canteiros com 3 linhas úteis de 25 plantas cada uma, ladeadas por bordadura), com exceção do número de variedades, pois, enquanto em Itaiquara não foi incluída a *Bintje*, comum às demais experiências, em Capão Bonito, acrescentamos duas outras, a *Libertas* e a *Z.P.C. - 40405*.

As variedades foram distribuídas pelo sistema de blocos ao acaso, com 4 repetições. A adubação empregada foi calculada na base de 80 quilos de azôto, 120 de ácido fosfórico, e 60 de óxido de potássio, por hectare, distribuída em sulcos, no mesmo dia do plantio, e bem revolvida com a terra.

As experiências foram instaladas em fevereiro de 1947, e colhidas em maio, com exceção da de Vargem Grande do Sul, cujo plantio se deu em março e a colheita em junho.

Tôdas as experiências foram protocoladas e anotados os "stands". Verificamos que as variedades *Voran* e *Alpha* demonstraram boa resistência à fitóftora da folhagem, ao passo que a *Eersteling* e a *Saskia* eram as mais suscetíveis, tornando-se difícil o contrôle dessa moléstia, por meio de pulverizações. As demais variedades, isto é, *Bintje*, *Doré*, *Eigenheimer*, *Geelblon*, *Libertas* e *Z.P.C. - 40405* mostraram ser ligeiramente superiores às duas últimas citadas, porém bem inferiores à *Voran* e *Alpha*.

Quanto à vegetação, pôde-se notar que as variedades *Alpha*, *Voran* e *Eigenheimer* apresentaram sempre plantas de porte ereto, ao passo que a *Saskia* e a *Doré* acamaram, dificultando, assim, os tratos culturais. Dentre essas variedades, notava-se que a *Alpha* era a que menos sentia a falta de chuvas. A *Eigenheimer* emitiu grande número de hastes finas, formando grandes touceiras, fato êsse não observado na *Alpha*, *Bintje* e *Voran*. As variedades *Doré* e *Eersteling* deram plantas de pequeno porte, tornando-se fácil distingui-las dentre as demais.

Os "stands" foram bons para quase tôdas as variedades, oscilando entre 73,6% na *Libertas*, que foi experimentada apenas na localidade de Capão Bonito, dada a falta de sementes para as experiências, e 98% na *Saskia*.

A relação que damos a seguir nos fornece os "stands" médios em percentagem sôbre o "stand" perfeito, obtidos para cada variedade, nas diversas experiências.

Variedade *Alpha* — 88,7% ; *Bintje* — 97,5% ; *Doré* — 96,8% ; *Eersteling* — 95,2% ; *Eigenheimer* — 97,5% ; *Libertas* — 73,6% ; *Geelblon* — 91,0%; *Saskia* — 98,0%; *Voran* — 97,7%; *Z.P.C.-40405* - 96,0% ; (êste último resultado, à semelhança do citado para a *Libertas*, corresponde ao "stand" de uma única experiência).

Estudando as variedades quanto à sua precocidade, observamos que a *Alpha*, *Libertas* e *Voran* são tardias, principalmente a *Voran* ; a *Eigenheimer*, *Bintje* e *Z.P.C. - 40405* são meio precoces, sendo as mais precoces, especialmente, a *Eersteling* e a *Saskia*.

As produções não foram das melhores, mas representam o que em média o Estado produz nessa época de cultivo, pois, quando o plantio é efetuado em setembro-outubro, geralmente obtemos produções bem mais elevadas (3). Examinando o quadro 3, onde vêm discriminadas as produções em toneladas por hectare, de cada uma das variedades estudadas, por localidade, verificaremos que, em Vargem Grande do Sul, tôdas as produções obtidas foram baixas, e isto devido ao fato de ter sido instalada a experiência em março, quando escassearam as chuvas. Entre variedades, considerando-se apenas as produções médias obtidas nas diversas experiências, pudemos verificar que aquelas anotadas como meio precoces, excluindo-se a *Z. P. C. - 40405*, foram as que deram melhores resultados.

QUADRO 3. — Produções médias das variedades nas diversas experiências

Variedades	São Bento Sapucaí	Itaiquara	Tietê	São Roque	Capão Bonito	Vargem Grande do Sul	Média geral
	t/ha	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*
Alpha	8,3	5,5	4,0	8,3	6,5	2,2	5,8
Bintje	8,3	(x)	7,5	10,8	6,7	3,2	7,3
Doré	8,6	5,6	5,2	8,1	5,9	2,8	6,0
Eersteling	7,4	5,4	5,0	7,2	3,2	2,6	5,1
Eigenheimer	8,9	6,4	6,8	9,4	8,7	3,6	7,3
Geelblon	6,9	5,6	4,4	7,5	5,9	2,2	5,4
Libertas	(x)	(x)	(x)	(x)	4,6	(x)	4,6
Saskia	7,9	5,7	4,8	8,1	4,7	3,2	5,7
Voran	9,3	5,6	5,8	8,5	8,6	3,5	6,9
Z.P.C.-40.405	(x)	(x)	(x)	(x)	5,8	(x)	5,8

(x) — Não incluídas por falta de batatas-semente.

Agrupando as produções de acôrdo com a precocidade, iremos ter os seguintes resultados : tardias — *Alpha*, 5,8 t/ha ; *Voran*, 6,9 e *Libertas*, 4,6 ; dessas três variedades foi, portanto, a *Voran* a que deu produções mais elevadas, muito embora as diferenças entre elas sejam pequenas. Neste particular, notamos, nestas experiências e em outras por nós efetuadas, que essa variedade parece adaptar-se bem em lugares mais frios, como, por exemplo, São Roque, São Bento do Sapucaí na Serra da Mantiqueira, e Capão Bonito, ao Sul do Estado. A *Bintje* e a *Eigenheimer*, meio precoces, deram relativamente melhores produções do que as tardias — 7,3 t/ha —, sendo que, neste grupo, incluímos a *Z.P.C. - 40405*, que se mostrou inferior a essas duas variedades. No grupo das precoces, quase não houve variações. Assim, a *Doré* deu 6,0 t/ha, a *Eersteling* 5,1, a *Geelblon* 5,4 e a *Saskia* 5,7.

De modo geral, a *Eigenheimer* parece ser a variedade que melhor se adaptou às diferentes regiões.

Estudando as produções do ponto de vista estatístico, de cada variedade isoladamente e por experiência, deduz-se, de modo geral, o seguinte : a) em São Bento do Sapucaí, embora tenha havido uma ligeira diferença entre as produções de algumas variedades, não houve diferenças significativas ; b) em Itaiquara, à semelhança da anterior, não notamos diferenças estatísticas significativas entre variedades ; c) em Tietê, constatamos diferenças altamente significativas (P=1%) = ± 1,4 t/ha. Entre as variedades *Bintje* e *Eigenheimer*, não houve diferenças, podendo-se dizer o mesmo com referência à *Eigenheimer* e *Voran*. Entre a *Doré*, *Eersteling*, *Alpha*, *Saskia* e *Geelblon* não se observou nenhuma diferença ; d) em São Roque, o cálculo estatístico também revelou diferenças altamente significativas (P=1%) = ± 1,9 t/ha. A variedade *Bintje* não foi superior à *Eigenheimer*, e esta, por sua vez, superou apenas a *Eersteling* ; e) em Capão Bonito, houve diferenças altamente significativas — ± 0,7 t/ha. Com exceção da *Voran*, a variedade *Eigenheimer* foi superior às demais, e a *Eersteling* inferior ; f) em Vargem Grande do Sul, também encontramos diferenças altamente significativas — ± 0,2 t/ha. A *Eigenheimer* e *Voran* foram superiores às demais.

Fazendo a classificação das batatas, de 20 em 20 gramas, até um máximo de 80, constituindo, daí para mais, um tipo único, verificamos, de modo geral, que a *Alpha*, a *Bintje* e, em alguns casos, a *Doré*, têm propensão para produzir tubérculos graúdos, e a *Eigenheimer*, *Eersteling*, *Saskia* e *Geelblon* para produzirem miúdos, principalmente a primeira destas.

O exame das batatas colhidas mostrou, de modo geral, que as variedades *Eigenheimer* e *Alpha* tendem a produzir manchas na polpa, conhecida vulgarmente por chocolate, sendo essas manchas, geralmente, de origem fisiológica. A *Saskia* mostrou ser muito suscetível ao ataque de fungos, como o causador da sarna comum — *A. scabies* —, a rizoctoniose — *Rhyzoctonia solani* Kühn —, e nematóides — *H. marioni*.

A *Voran*, a *Bintje* e a *Eigenheimer* mostraram-se predispostas ao embonecamento. A *Geelblon* produziu elevada percentagem de tubérculos afilados, possìvelmente provocados por moléstias de vírus, fato êsse também observado, em menor escala, na *Alpha* e *Eigenheimer*. A *Doré* foi a que deu mais batatas com o chamado "coração ôco".

5 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA MINERAL DOS TUBÉRCULOS

No mesmo dia da colheita foram tomadas amostras de batata, de cada variedade (uma amostra em cada série e misturadas, tendo sido separada, então, uma amostra média), para exame da composição química mineral (1).

As análises químicas foram executadas separadamente, na "casca" e na "polpa". No quadro 4, todos os elementos estão calculados na matéria sêca, à faixa térmica de 105-110°C.

(1) Análises feitas na Secção de Agrogeologia, do Instituto Agronômico de Campinas.

QUADRO 4. — Resultados analíticos obtidos em percentagem, para a matéria sêca a 105-110°C, nos tubérculos das variedades, colhidos em diferentes regiões do Estado

Localidade	Polpa						Casca					
	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cinza	Água	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cinza	Água
VARIEDADE "ALPHA"												
Tietê	1,07	1,89	0,10	0,37	3,87	84,63	0,29	5,40	0,080	0,14	9,60	88,50
Vargem Grande do Sul	0,58	2,23	0,036	0,16	3,99	78,20	0,77	4,25	0,14	0,26	8,82	85,41
São Bento do Sapucaí	0,21	2,54	0,038	0,15	4,40	80,66	0,48	6,03	0,14	0,26	9,76	86,04
Itaiquara	0,54	2,27	0,092	0,39	4,45	77,54	0,16	4,81	0,083	0,11	8,84	85,53
Capão Bonito	0,41	2,01	0,11	0,27	4,35	80,44	0,15	5,22	0,15	0,27	8,60	85,96
Média	*0,56*	*2,19*	*0,08*	*0,27*	*4,21*	*80,29*	*0,37*	*5,14*	*0,12*	*0,21*	*9,12*	*86,29*
VARIEDADE "BINTJE"												
São Roque	0,44	2,16	0,04	0,19	3,99	79,76	0,45	4,80	0,19	0,37	8,81	85,78
Tietê	0,36	2,19	0,04	0,18	3,87	81,19	0,39	5,34	0,24	0,34	9,85	87,86
Vargem Grande do Sul	0,66	...	0,07	0,20	4,61	80,14	0,71	5,40	0,24	0,31	11,12	86,98
São Bento do Sapucaí	0,20	2,50	0,05	0,17	4,52	79,72	0,28	5,45	0,18	0,26	9,70	87,16
Capão Bonito	0,27	2,30	0,04	0,19	3,90	80,67	0,37	4,72	0,26	0,36	9,43	87,68
Média	*0,39*	*2,29*	*0,05*	*0,19*	*4,18*	*80,30*	*0,44*	*5,14*	*0,22*	*0,33*	*9,78*	*87,09*
VARIEDADE "DORÉ"												
São Roque	0,40	2,18	0,04	0,17	4,06	77,43	0,37	5,26	0,27	0,42	10,45	87,65
Tietê	0,41	2,46	0,05	0,17	4,31	79,31	0,44	6,44	0,30	0,66	12,88	90,32
Vargem Grande do Sul	0,46	2,14	0,04	0,14	3,78	77,50	0,53	5,72	0,29	0,27	13,20	86,00
São Bento do Sapucaí	0,16	2,18	0,06	0,14	3,97	79,73	0,30	5,73	0,28	0,40	11,20	87,50
Itaiquara	0,28	2,09	0,05	0,17	3,62	77,43	0,32	4,84	0,34	0,38	9,64	85,79
Capão Bonito	0,22	2,36	0,06	0,16	3,90	80,66	0,33	4,69	0,27	0,43	9,26	87,53
Média	*0,32*	*2,23*	*0,05*	*0,16*	*3,94*	*79,69*	*0,38*	*5,45*	*0,30*	*0,43*	*11,11*	*87,48*

(*Continuação*)

Localidade	Polpa						Casca					
	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cinza	Água	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cinza	Água
VARIEDADE "EERSTELING"												
São Roque	0,36	2,23	0,06	0,18	4,10	79,97	0,42	4,41	0,18	0,33	8,30	84,75
Tietê	0,39	2,55	0,05	0,17	4,48	81,25	0,19	...	0,21	0,20	13,93	85,50
Vargem Grande do Sul	0,42	2,40	0,06	0,18	4,06	78,92	0,50	4,66	0,21	0,31	9,11	85,58
São Bento do Sapucaí	0,17	2,15	0,04	0,17	3,88	79,83	0,29	3,59	0,19	0,26	8,28	85,50
Itaiquara	0,29	2,05	0,05	0,18	3,60	80,18	0,40	4,40	0,24	0,30	8,84	85,80
Capão Bonito	0,27	2,41	0,03	0,16	3,95	80,25	0,33	4,78	0,18	0,31	8,60	85,96
Média	*0,33*	*2,30*	*0,05*	*0,17*	*4,01*	*80,08*	*0,35*	*4,37*	*0,20*	*0,28*	*9,51*	*85,53*
VARIEDADE "EIGENHEIMER"												
São Roque	0,40	2,17	0,04	0,21	3,95	75,00	0,54	5,56	0,13	0,37	8,10	84,43
Tietê	0,31	2,42	0,04	0,21	4,27	78,90	0,33	4,53	0,13	0,29	8,51	87,19
Vargem Grande do Sul	0,58	2,38	0,05	0,21	4,25	75,07	0,49	4,70	0,18	0,26	8,82	83,79
São Bento do Sapucaí	0,16	2,23	0,04	0,20	4,27	79,88	0,28	6,12	0,15	0,28	9,07	85,88
Itaiquara	0,33	2,20	0,06	0,15	3,97	79,00	0,51	4,01	0,26	0,26	8,98	82,94
Capão Bonito	0,17	2,00	0,04	0,16	3,90	76,50	0,27	4,60	0,15	0,42	8,35	85,22
Média	*0,33*	*2,23*	*0,05*	*0,19*	*4,10*	*77,39*	*0,40*	*4,92*	*0,17*	*0,31*	*8,64*	*84,91*
VARIEDADE "GEELBLON"												
São Roque	0,33	2,01	0,08	0,12	3,73	77,58	0,40	5,31	0,11	0,48	9,75	87,46
Tietê	0,45	2,89	0,08	0,22	4,88	83,71	0,38	6,26	0,37	0,49	11,86	89,55
Vargem Grande do Sul	0,52	2,53	0,07	0,21	4,48	79,43	0,52	4,82	0,23	0,34	13,37	86,63
São Bento do Sapucaí	0,18	2,23	0,05	0,22	4,31	80,68	0,31	7,00	0,21	0,32	10,72	88,57
Itaiquara	0,29	2,11	0,09	0,12	3,99	79,22	0,35	5,15	0,25	0,35	10,03	87,38
Capão Bonito	0,32	...	0,04	0,22	3,90	80,82	0,31	5,21	0,18	0,35	9,38	88,41
Média	*0,35*	*2,35*	*0,07*	*0,18*	*4,21*	*80,24*	*0,38*	*5,62*	*0,22*	*0,39*	*10,85*	*88,00*

(*Continuação*)

Localidade	Polpa						Casca					
	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cinza	Água	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cinza	Água
Variedade "Saskia"												
São Roque	0,34	2,01	0,04	0,20	3,78	76,62	0,42	3,56	0,18	0,28	8,24	83,82
Tietê	0,39	2,56	0,09	0,17	4,50	81,52	0,30	...	0,27	0,32	12,85	83,30
Vargem Grande do Sul	0,52	2,59	0,05	0,19	4,65	80,96	0,60	4,56	0,13	0,28	8,91	85,78
São Bento do Sapucaí	0,16	2,67	0,06	0,22	4,33	79,44	0,28	5,40	0,17	0,28	8,65	84,49
Itaiquara	0,29	2,13	0,06	0,17	4,13	79,56	0,39	4,52	0,27	0,36	9,00	82,89
Capão Bonito	0,23	2,15	0,05	0,19	4,12	79,12	0,37	4,74	0,18	0,37	8,94	84,02
Média	*0,32*	*2,35*	*0,06*	*0,19*	*4,25*	*79,54*	*0,39*	*4,56*	*0,20*	*0,31*	*9,43*	*84,07*
Variedade "Voran"												
Tietê	0,48	2,44	0,05	0,17	4,35	81,73	0,50	4,31	0,11	0,25	4,82	87,00
Vargem Grande do Sul	0,49	2,12	0,04	0,13	3,90	78,15	0,71	4,15	0,12	0,24	8,61	86,68
São Bento do Sapucaí	0,20	2,72	0,05	0,15	4,25	79,15	0,43	5,58	0,12	0,21	8,67	86,33
São Roque	0,34	2,05	0,05	0,18	3,99	78,26	0,36	4,61	0,21	0,25	8,89	84,47
Itaiquara	0,39	2,56	0,06	0,16	4,47	79,96	0,52	4,51	0,14	0,25	8,01	85,87
Capão Bonito	0,27	2,44	0,06	0,13	3,90	79,48	0,38	5,06	0,16	0,28	9,15	86,67
Média	*0,36*	*2,39*	*0,05*	*0,15*	*4,14*	*79,47*	*0,48*	*0,70*	*0,14*	*0,25*	*8,69*	*86,35*
Variedade "Libertas"												
Capão Bonito	0,34	2,27	0,02	0,15	3,90	78,15	0,32	5,20	0,19	0,31	9,10	88,00
Variedade "Z.P.C.-40405"												
Capão Bonito	0,20	2,27	0,08	0,17	3,86	79,80	0,31	5,14	0,07	0,39	9,40	88,33

As rápidas considerações que seguem, sôbre essas análises, evidenciaram o seguinte : a) a casca é mais rica em água que a polpa, em cêrca de 6 a 10%. A percentagem média de água na casca é da ordem de 86,6%, enquanto que na polpa é de 79,4%. Griepenkerl (**10**), citado por Wolff, mostra que o teor percentual em cinza no material sêco a 110°C é de 4,85 a 6,00% ; b) a casca é, aproximadamente, duas a duas vêzes e meia mais rica em cinza do que a polpa, isto é, contém cêrca de 9,5%, ao passo que a polpa apenas 4,1% em média ; c) o fósforo (P_2O_5) encontra-se, pràticamente, em idêntica concentração, tanto na casca como na polpa. Em números médios, temos 0,38% de P_2O_5 na casca, e 0,34% na polpa. Análises executadas por Bunge e citadas por König (**5**) dão, como teor médio em P_2O_5 nos tubérculos de batatas, cêrca de 0,64% ou, pràticamente, o dôbro do encontrado por nós ; d) a concentração de magnésio na casca chega, em média, a quase duas vêzes o encontrado na polpa. Como teores médios, podemos dizer que a casca contém cêrca de 0,32% de MgO, enquanto a polpa apenas 0,18%. Êsse mesmo autor (**5**) mostra-nos ainda que o teor médio em magnésio encontrado é da ordem de 0,19% de MgO, aliás pràticamente idêntico ao nosso ; e) a concentração média do cálcio na casca é de 0,19% de CaO, ao passo que na polpa é de 0,05%. Temos, assim, cêrca de quatro vêzes mais cálcio na casca do que na polpa. Bunge, ainda citado por König (**5**), apresenta como teor médio em cálcio cêrca de 0,100% de CaO, o que representa bem maior riqueza nesse elemento químico que o material por nós examinado ; f) o teor em potássio na casca é de duas a duas vêzes e meia maior do que na polpa. Encontramos, como valor médio, aproximadamente, 5,0% de K_2O na casca e 2,3% na polpa. Nesse particular, podemos informar que o teor médio encontrado por Bunge é de 2,28%, portanto pràticamente idêntico ao nosso.

A variação de concentração dos diversos elementos químicos, nas dez variedades em estudo, é relativamente reduzida. Também não houve variação da composição mineral dos tubérculos colhidos nas seis diferentes localidades onde efetuamos as experiências.

Remy (**8**), citando Schneidewind, diz que o teor de potássio é sempre mais elevado do que o de sódio e cálcio. Considerando a percentagem de elementos na massa sêca, êsse autor nos fornece os seguintes teores : K_2O, 2,40% ; Na_2O, 0,08% ; CaO, 0,12% ; MgO, 0,24% ; P_2O_5, 0,56%. Verifica-se, por êstes resultados, que o teor de P_2O_5 encontrado, à semelhança do já citado para Bunge, é mais elevado do que o encontrado por nós.

Um fato que nos chama a atenção, nessa citação de Remy (**8**), é o que diz respeito à riqueza da casca e da polpa em água, pois cita que a casca é mais pobre em água do que a polpa, portanto contrário aos resultados por nós obtidos.

Tottingham (**9**) encontrou, na matéria sêca de três variedades colhidas em duas localidades, teores de CaO que iam de 0,028% a 0,100%, com uma média de 0,58%, confirmando, dêsse modo, os teores por nós obtidos.

Lorenz (**6**) determinou, em 100 g de material fresco, 21 g de matéria sêca ; 0,067 de P_2O_5 ; 0,489 de K_2O ; 0,008 de CaO ; 0,029 de MgO ; e

0,939 g de cinza. Os dados que encontramos, uma vez calculados em material fresco, concordam com os resultados dêsse pesquisador.

Camargo e Krug (**4**) relatam resultados pràticamente semelhantes aos por nós obtidos (calculados sôbre a matéria verde), quanto à água, K_2O e MgO, sendo que os valores para P_2O_5 foram um pouco mais elevados, e para CaO mais baixos.

Emil Wolff (**10**) cita que, estudos levados a efeito na Silésia (Alemanha), mostraram que, mesmo variando as adubações, a composição química mineral percentual dos tubérculos pràticamente não se modificou.

6 - RESUMO

A finalidade dêste trabalho foi a de estudar o comportamento de diversas variedades de batata, não só quanto à produtividade, precocidade, resistência às moléstias e pragas etc., como, também, verificar a composição química mineral de cada uma delas, nas diversas localidades.

Foram dadas as descrições dos principais caraterísticos das variedades, e estudados, física e quimicamente, os solos onde as experiências tiveram andamento.

Apreciações foram feitas sôbre as produções nas várias localidades, e os teores minerais contidos na casca e na polpa foram analisados isoladamente.

As conclusões tiradas vieram evidenciar que as variedades apresentaram, de modo geral, acentuadas variações em alguns dos seus caraterísticos, como resistência às moléstias, produtividade, precocidade, etc. Assim, as variedades *Alpha* e *Voran* mostraram ser as mais resistentes ao ataque da fitóftora, e *Eersteling*, *Saskia* e *Doré* as menos resistentes. A *Doré* mostrou-se sujeita ao coração ôco; a *Eigenheimer* e *Bintje* muito suscetíveis ao embonecamento; a *Eigenheimer* e *Alpha* deram maior percentagem de tubérculos com manchas na polpa; a *Saskia* foi a mais afetada pela sarna comum, rizoctoniose e nematóides, e a *Geelblon* foi a que mais produziu tubérculos afilados, devido a vírus.

Quanto à precocidade, a *Libertas*, *Alpha* e *Voran* foram as mais tardias; a *Eigenheimer*, *Bintje* e *Z.P.C. - 40405* meio precoces, sendo as demais precoces.

Em relação à produtividade, considerando-se a média das seis experiências, a *Bintje* e a *Eigenheimer* foram as mais produtivas, seguindo-se a elas a *Voran*, *Doré* e *Alpha*. Verificaram-se as menores produções na variedade *Libertas*, que entrou em uma única experiência.

Do ponto de vista estatístico, não encontramos diferenças significativas entre variedades, nas experiências executadas em São Bento do Sapucaí e em Itaiquara; nas demais, constatamos resultados altamente significativos para tratamentos.

A classificação mostrou que a *Alpha*, *Bintje* e *Doré* têm propensão para dar tubérculos graúdos, sendo que a *Eigenheimer*, principalmente, em produzir miúdos. O exame, após à colheita, indicou que a *Eigen-*

heimer e a *Alpha* têm tendência em produzir manchas internas. A *Bintje*, *Eigenheimer* e *Voran* mostraram-se sujeitas ao emboneca-mento; a *Doré*, em produzir tubérculos ocos; a *Saskia* foi muito atacada pela sarna comum, rizoctoniose, nematóides, etc.

Quanto à composição química mineral dos tubérculos, ficou constatado, na substância sêca a 110°C, que a casca é mais rica do que a polpa, em água, cinza, magnésio, cálcio e potássio. O fósforo encontra-se, pràticamente, distribuído em partes iguais, tanto na casca como na polpa.

Entre variedades, foi relativamente pequena a variação dos elementos químicos, podendo-se dizer o mesmo com relação aos tubérculos colhidos nas diferentes experiências.

SUMMARY

Results are presented on replicated experimental plantings with ten Irish potatoes varieties in six localities of the State of São Paulo. These plantings were made to study yield, earliness, disease and pest resistance and also the mineral composition of each variety in the different localities. The varieties used were *Alpha*, *Bintje*, *Doré*, *Eersteling*, *Eigenheimer*, *Geelblon*, *Libertas*, *Saskia*, *Voran* and Z.P.C. - *40405*.

Under the conditions of the experiments the varieties *Alpha* and *Voran* were found to be somewhat resistant to Phytophthora blight; the varieties *Eersteling*, *Saskia* and *Doré*, were very susceptible.

The *Doré* variety was susceptible to hollow heart, *Eigenheimer* and *Bintje* revealed a tendency of producing second growth tubers. *Eigenheimer* and *Alpha* had a higher percentage of tubers with spotted pulp. *Saskia* proved to be less affected by common scab, rhizoctoniosis and root-knot nematodes. *Geelblon* was very susceptibe to spindle tuber.

Libertas, *Alpha* and *Voran* were late maturing varieties while *Eersteling*, *Doré*, *Saskia* and *Geelblon* were early maturing in these tests.

Bintje and *Eigenheimer* had the highest yields followed by *Voran*, *Doré*, and the *Alpha*.

The results of the chemical analysis revealed that the tuber skin has a higher water content and is richer in magnesium, calcium, and potassium than the flesh. Phosphorus is found in equal amounts in the skin and flesh. The content of the above-mentioned chemical elements was not significantly different in the studied varieties.

LITERATURA CITADA

1. **Anônimo.** Een en twintigst — Beschrijvende Rassenliist voor Landbouwgewassen. 112–145, Wageningen, Hollanda. 1947.

2. **Boock, O. J.** Variedades de batatinha — *Solanum tuberosum* L. procedentes da Holanda. Parte 1. Resultados experimentais da primeira plantação com tubérculos importados em 1947. Bragantia **8**: 25–52, fig. 1, est. 1–2. 1948.

3. **Boock, O. J.** Variedades de batatinha — *Solanum tuberosum* L. procedentes da Holanda. Parte 2 — Resultados experimentais da segunda plantação no país, com tubérculos importados em 1947. Bragantia **8**: 53–73, fig. 1, est. 1. 1948.

4. **Camargo, T.** e **C. A. Krug.** Experiências sôbre adubação da batata. Boletim Técnico do Instituto Agronômico de Campinas, 16: 1–36. 1935.

5. **König, J.** Menschliche Nahrungs — u. Genussmittel. Nachtrag zu Band **1**, 278. 1923.

6. **Lorenz, O. A.** Studies on potato nutrition. American Potato Journal **21:** 179–191. 1944.

7. **Paiva Neto, J. E. de, R. A. Catani, M. S. Queiroz e A. Küpper.** Contribuição ao estudo dos métodos analíticos e de extração para a caraterização química dos solos do Estado de São Paulo. Revista de Agricultura, Piracicaba, **21:** 417–458. 1946.

8. **Remy, Th.** *Em* Handbuch des Kartoffelbaues, 2.ª edição, 31-35, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlim. 1928.

9. **Tottingham, H. E.** Some aspects of the mineral composition of potato tubers in relation to blackening after cooking. American Potato Journal **16:** 199-203. 1939.

10. **Wolff, E.** *Em* Aschen Analysen. 1.ª parte, 71-76, Von Wiegandt & Hempel, Berlim. 1871.

NOTA

DIMORFISMO DE RAMOS EM *HYDNOCARPUS*. J. E. Teixeira Mendes. Na grande maioria das plantas cultivadas que a agricultura tem necessidade de multiplicar por via vegetativa pode-se lançar mão, indiscriminadamente, de qualquer parte do vegetal, seja para servir de enxêrto ou de estaca. Com algumas espécies, no entanto, o mesmo não se dá e é necessário cuidado na escolha do material a ser utilizado. É que nestas há uma nítida diferenciação entre ramos ponteiros (ortotrópicos) e laterais (plagiotrópicos).

Os ramos ortotrópicos se originam em gemas existentes ùnicamente na haste principal. Quando utilizadas na enxertia ou na estaquia, essas gemas reproduzem exatamente a planta original, isto é, formam um ramo ortotrópico, de onde nascem normalmente os ramos plagiotrópicos. Quando se utiliza, porém, uma gema de ramo plagiotrópico, tanto na enxertia como na estaquia, o aspecto do novo indivíduo obtido é caraterístico, pois que sòmente se desenvolverão ramos laterais (plagiotrópicos).

Assim acontece com o cafeeiro, como é da observação comum de todos os que se ocuparam da reprodução vegetativa dessa planta. Sôbre o assunto já existe trabalho detalhado, feito pelo Instituto Agronômico (1).

Outras plantas de valor econômico também apresentam a mesma diferenciação de gemas. Neste caso está a pimenta do reino (*Piper nigrum* L.), que Uphof (2) recomenda seja reproduzida por estaquia, usando-se sòmente ramos que não sejam frutíferos, pois que êstes dão plantas anormais, não trepadoras, e que não alcançam grande altura.

Vê-se, pois, que para a formação de plantações econômicas com espécies que possuam diferenciação de gemas é necessário escolher-se ùnicamente como material de propagação aquêle que reproduza fielmente a planta original.

Êsse é o caso de duas das mais importantes espécies de chalmugras. Tempo houve em que algumas espécies de *Hydnocarpus* estiveram em grande evidência, pois que produzem sementes, das quais se obtém um óleo, que encontrava emprêgo na terapêutica, com resultados mais ou menos satisfatórios, na luta contra a lepra.

A zona de produção era restrita, situava-se na Ásia (Burma, Indochina), e não havia cultura organizada, mas apenas indivíduos em estado silvestre. Daí vários inconvenientes: em primeiro lugar, dificuldade em se obter uma produção uniforme e sobretudo a impossibilidade em se verificar se as sementes provinham sempre das espécies mais indicadas; final-

(1) Carvalho, A., C. A. Krug e J. E. T. Mendes. O dimorfismo dos ramos em *Coffea arabica* L. Bragantia **10**: 151-159, est. 1-4. 1950.

(2) Uphof, J. C. Th. Cultivo y cura de la pimienta. Série Agricultura 111. Reprodução do Boletim de la Union Pan Americana **20**: 311-330. 1936.

mente, talvez o mais grave, criava o monopólio da produção em uma única região. Daí o interêsse em se tentar a cultura em todos os países em que as condições de clima o permitissem.

Das espécies indicadas, duas se sobressaíam como as produtoras do melhor óleo: *Hydnocarpus laurifolia* (Dennstedt) Sleumer comb. nova, anteriormente conhecida por *H. wightiana* Blume, e *Hydnocarpus kurzii* (King) Warburg (1), recebida no Instituto Agronômico com a denominação de *Taraktogenos kurzii* King (2).

Essas duas espécies foram por nós introduzidas no Instituto Agronômico. Ambas são dióicas. Por essa razão, para a formação de pomares comerciais, seria de tôda vantagem fazer a multiplicação vegetativa de plantas produtoras de flores femininas, em número muito maior do que as masculinas. Porisso iniciamos ensaios de estaquia e de enxertia. A estaquia tentada apenas em estufim, sem auxílio de qualquer hormônio, deu resultados muito pouco animadores. A enxertia, no entanto, foi bem mais promissora, havendo percentagens elevadas de pegamento. Usamos sempre porta-enxêrto e enxêrto da mesma espécie. O tipo de enxêrto usado foi o de borbulha e o de garfagem.

Notamos, desde logo, que essas duas espécies de *Hydnocarpus* apresentam dimorfismo de gemas, fato em tudo semelhante ao que ocorre com o cafeeiro. Sempre que usamos para enxêrto, tanto no *H. laurifolia* como no *H. kurzii*, borbulha ou pedaço de ramo ponteiro, obtivemos a formação de uma planta normal. Quando, porém, lançamos mão de borbulha ou ramo lateral, só obtivemos a formação de ramos laterais, ficando o indivíduo com aparência completamente diversa do normal (est. 1 e 2).

Se houver, portanto, interêsse na plantação de pomares econômicos de qualquer dessas duas espécies de chalmugras, ó material para propagação vegetativa, quer sejam estacas, quer enxertos, deve ser obtido de ramo ponteiro. Assim serão obtidas plantas de porte normal. SECÇÃO DE CAFÉ, INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS.

SUMMARY

The species *Hydnocarpus kurzii* and *H. laurifolia* have been found to possess dimorphic branches. Vegetative propagation of an upright growing (orthotropic) branch gives rise to a normal plant. However, when a lateral (plagiotropic) branch is used as a scion an abnormal plant is obtained, having only lateral branches, and being of no commercial value.

(1) SLEUMER, HERMANN. Monographie der Gattung *Hydnocarpus* Gaertner. Botanische Jahrbucher. 69: 1-94. 1938.

(2) ROCK, J. F. The chaulmoogra tree and some related species. Bol. U. S. Dept. Agric. Profissional Paper 1057: 1-29. 1922.

Enxertos de ramos laterais (plagiotrópicos) sôbre a haste principal do porta-enxêrto.
Em cima — *Hydnocarpus laurifolia ;* em baixo — *Hydnocarpus kurzii.*

Hydnocarpus kurzii. Enxêrto de ramo ponteiro (ortotrópico) sôbre a haste principal do porta-enxêrto.

SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Agrogeologia : — J. E. de Paiva Neto, M. S. Queiroz, M. Gutmans, A. C. Nascimento, A. Küpper, R. A. Catani, F. C. Verdade, H. P. Medina, A. Klinck, M. T. Piza.

Secção de Botânica : — D. M. Dedecca.

Secção de Café : — J. E. T. Mendes, F. R. Pupo de Morais, H. J. Scaranari.

Secção de Cana de Açúcar : — J. M. de Aguirre Júnior, J. B. Rodrigues, A. L. Segala.

Secção de Cereais e Leguminosas : — G. P. Viegas, N. A. Neme, H. da Silva Miranda, M. Alcover, J. Gomes da Silva, J. Andrade Sobrinho.

Secção de Conservação do Solo : — J. Quintiliano de A. Marques, F. Grohmann, J. Bertoni, F. M. Aires de Alencar, R. N. Tosello, G. B. Barreto.

Secção de Entomologia : — J. Bergamin, Luiz O. T. Mendes, Romeu de Tela.

Secção de Fisiologia e Alimentação de Plantas : — C. M. Franco, Osvaldo Bacchi, R. Inforzato, H. C. Mendes.

Secção de Fitopatologia Aplicada : — A. P. Viegas, C. G. Teixeira.

Secção de Fumo, Plantas Inseticidas e Medicinais : — A. Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, A. Jacob.

Secção de Oleaginosas : — O. Ferreira de Sousa, V. Canecchio Filho, E. Abramides.

Secção de Química Mineral : — J. B. C. Néri Sobrinho, A. de Sousa Gomide, F. L. Serafini, J. A. Neger, I. Mendes.

Secção de Raízes e Tubérculos : — J. Bierrenbach de Castro, Edgar S. Normanha (substituto), A. Pais de Camargo, O. J. Boock, A. S. Pereira.

Secção de Tecnologia Agrícola : — A. Frota de Sousa, M. B. Ferraz, J. P. Néri, A. de Arruda Veiga, E. Castanho de Andrade.

Secção de Técnica Experimental e Cálculo : — C. G. Fraga Júnior, A. Conagin.

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Central de Campinas : — R. Forster, Miguel A. Anderson, R. Munhoz.

Boracéia : —

Capão Bonito : — A. Rigitano.

Jaú : — Hélio de Morais.

Jundiaí : — J. S. Inglês de Sousa.

Limeira : — C. Roessing.

Mococa : — M. Vieira de Morais.

Monte Alegre do Sul : — A. Gentil Gomes.

Pindamonhangaba : — R. A. Rodrigues.

Pindorama : — J. Aloisi Sobrinho.

Piracicaba : — H. Correia de Arruda.

Ribeirão Prêto : — V. Lazzarini.

São Roque : — W. C. Ribas.

Tatuí : — D. M. Correia.

Tietê : — V. Gonçalves de Oliveira.

Ubatuba : — Natal de Assis Correia.

IMPRIMIU:
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA S/A
RUA AUGUSTA, 235 — SÃO PAULO